

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-095032

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
G02B 5/30

(21)Application number : 06-235245

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.1994

(72)Inventor : NISHIURA YOSUKE

(54) ELLIPTICALLY POLARIZING PLATE AND COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a full color liquid crystal display device, in which an angle of visibility, brightness, contrast, and durability are improved and twisted nematic liquid crystal is used, by specifying a visible light transmittance of a polarizing plate and arranging a layer containing a discotic compound on a supporting body in a phase difference plate.

CONSTITUTION: In an elliptically polarizing plate in which at least one phase difference plate is laminated on one side of the polarizing plate, a visible light transmittance T of the polarizing plate is 39.5% or more, and at least one layer containing a discotic compound is provided on a supporting body of the phase difference plate. A degree of polarization P of this polarizing plate satisfies the expression $P = \sqrt{(TP+TC)} \geq 0.950$. In the expression, TP represents a parallel transmittance, while TC represents a straight transmittance. At least one phase difference plate is layered on one side of the polarizing plate, while on the surface of the opposite side, a reflection preventing layer (such as an evaporation film made of silicon oxide group compounds SiO_x , $x=1.7-2$, or magnesium fluoride group compounds MgF_x , $x=1.7-2$) is arranged in the elliptically polarizing plate.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 9 5 0 3 2

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 1 0		
G 0 2 B	5/30			

審査請求 未請求 請求項の数 1 2 O L

(全 1 2 頁)

(21) 出願番号 特願平6-235245

(22) 出願日 平成6年(1994)9月29日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 西浦 陽介

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フイルム株式会社内

(54) 【発明の名称】 楕円偏光板及びカラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 視野角, 明るさ, コントラスト, 及び耐久性の改良された、ツイステッドネマティック液晶を用いるフルカラーの液晶表示装置及び／またはそれに用いる楕円偏光板を提供する。

【構成】 偏光板の一方の側に位相差板を積層してなる楕円偏光板において、特定の偏光板と支持体上に円盤状化合物を含む層を有する位相差板とからなる楕円偏光板、及びツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、特定の偏光板と該位相差板が支持体上に一層の円盤状化合物を含む層を有するカラー液晶表示装置。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層してなる楕円偏光板において、該偏光板の可視光透過率 T が 39.5% 以上で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

*

$$\text{式①: } P = \sqrt{\{(TP - TC) / (TP + TC)\}} \geq 0.950$$

(但し、 TP は平行透過率、 TC は直交透過率)

【請求項 3】 偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層し、反対側に反射防止層を設けてなる楕円偏光板であって、該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

【請求項 4】 偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層してなる楕円偏光板において、該偏光板を 60℃、90%RH の環境下に 500 時間放置した際の可視光透過率変化及び偏光度変化が 2% 以下で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

【請求項 5】 該偏光板が二色性染料を含有することを特徴とする請求項 1、2、3、又は 4 に記載の楕円偏光板。

※

$$\text{式①: } P = \sqrt{\{(TP - TC) / (TP + TC)\}} \geq 0.950$$

(但し、 TP は平行透過率、 TC は直行透過率)

【請求項 8】 ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された 2 枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、少なくとも一枚の偏光板に反射防止層を設けて、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 9】 ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された 2 枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板を 60℃、90%RH の環境下に 500 時間放置した際の可視光透過率変化及び偏光度変化が 2% 以下で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 10】 該偏光板が二色性染料を含有することを特徴とする請求項 6、7、8、又は 9 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 11】 該位相差板が支持体上に、少なくとも光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から 5° ～ 50° 傾斜している光学異方性層を有する事を特徴とする請求項 1 ないし 5 に記載の楕円偏光板。

【請求項 12】 該位相差板が支持体上に、少なくとも光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から 5° ～ 50° 傾斜している光学異方性層を有する事を特徴とする請求項 6 ないし 10 に記載のカラー液晶表示

* 【請求項 2】 偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層してなる楕円偏光板において、該偏光板の偏光度 P が式①を満足し、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

※ 【請求項 6】 ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された 2 枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板の可視光透過率 T が 39.5% 以上で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 7】 ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された 2 枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板の偏光度 P が式①を満足し、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、視野角、コントラスト、明るさ、耐湿熱耐久性に優れたカラー液晶表示装置、及び／またはそれに用いる視野角、透過率、偏光度、耐湿熱耐久性に優れた楕円偏光板に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置としては、分子配列のねじれ角が 90° 以上の液晶を介して、対向するストライプ状の複数の電極を、互いに交差するように配置させ、これらの交差する部分で画素を形成する、単純マトリクス型と、液晶分子の配列のねじれ角が 90° で、薄層トランジスタあるいはダイオードを用いる三端子方式、あるいは二端子方式の非線形能動素子を有する画素電極と、この画素電極と対向電極とで画素を形成するアクティブマトリクス型が提案されている。これらの液晶表示装置のうち、ワードプロセッサ、パソコン、あるいは TV モニター等の表示装置は、主流である CRT から、薄型軽量、低消費電力という大きな利点を持つ液晶表示装置のうち、高画質で応答速度の速いアクティブマトリクス型に変換されつつある。

【0003】 このアクティブマトリクス型は、基本的にはねじれ角が 90° のネマティック液晶を用いたツイステッドネマチック型（以下、TN と呼ぶ）液晶セルを用いるものであり、非線形素子として、三端子方式の薄層トランジスタを使用する TFT-LCD と、二端子方

式のMIM素子を使用するMIM-LCDとが、現在主流となっている。

【0004】TFT-LCDやMIM-LCDは、少なくとも、各画素ごとに駆動用のTFT、あるいはMIN素子を備えたTN液晶セルと、透過軸が液晶セルの光入射側の基板のラビング方向と直交または平行するように配置された偏光子、および透過軸が液晶セルの光出射側の基板のラビング方向と平行または直交するように配置された検光子とから構成されており、応答速度が速く

(数十ミリ秒)、高い表示コントラストを示すことから他の方式と比較しても、最も有力な方式である。しかし、これらの液晶表示装置は、ねじれ角が90°のネマティック液晶を用いているため、表示方式の原理上、視角によりコントラストが低下するという大きな問題点があった。

【0005】これに対し、特開平4-229828号、特開平4-258923号公報などに見られるように、一对の偏光板とTN型液晶セルの間に、位相差板を配置することによって視野角を拡大しようとする方法が提案されている。上記特許公報で提案された位相差板は、液晶セルに対して、垂直な方向の位相差はほぼゼロのものであり、真正面からは何ら光学的な作用を及ぼさないが、傾けたときに位相差が発現し、液晶セルで発現する位相差を補償するものである。しかし、この方法では視野角、とくに、画面法線方向から上下方向または左右方向に傾けたときのコントラストの低下を改良できず、CRTの代替としては、全く対応できないのが現状である。

【0006】特開平4-366808号、特開平4-366809号公報では、光学軸が傾いたカイラルネマティック液晶を含む液晶セルを位相差板として用い、視野角を改良しようとしているが、2層液晶方式となりコストが高く、非常に重たいものとなっている。

【0007】また、特開平6-75116号、および本発明者らによる特開平6-214116号公報において、光学的に負の一軸性を示し、その光軸が傾斜してい*

$$\text{式①: } P = \sqrt{\{(TP - TC) / (TP + TC)\}} \geq 0.950$$

(但し、TPは平行透過率、TCは直行透過率)

(3) 偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層し、反対側の表面に(酸化珪素系(SiO_x, x=1.7~2)または弗化マグネシウム系(MgF_x, x=1.7~2)の蒸着膜等の)反射防止層を設けてなる楕円偏光板であって、該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

(4) 偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層してなる楕円偏光板において、該偏光板を60℃、90%RHの環境下に500時間放置した際の可視光透過率変化及び偏光度変化が2%以下で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む

*る位相差板を用いることにより、TN型LCDの視角特性を改良する方法が提案されている。この方法によれば視野角は従来のものと比べ、改善はされるが、それでもCRT代替を検討するほどの広い視野角は実現困難であった。

【0008】そこで本発明者らは、特願平6-126521号明細書において、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルム法線方向から傾斜している光学異方素子、および光学的に負の一軸性でその光軸がフィルム法線方向にある光学異方素子の特性をあわせ持つ位相差板により、TN型LCDの視角特性が著しく改善される事を見いだした。

【0009】しかし、これらの方法は、白黒表示におけるコントラストから見た視角改良効果を確認しただけであり、フルカラーで階調表示を行うカラー液晶表示装置の総合的な表示品位即ち視角、明るさ、コントラスト、及び耐久性の改良については、何等言及されていなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、視角、明るさ、コントラスト、及び耐久性の改良された、ツイステッドネマティック液晶を用いるフルカラーの液晶表示装置及び／またはそれに用いる楕円偏光板を提供する事である。

【0011】

【課題を解決するための手段】これらの目的は、(1)

偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層してなる楕円偏光板において、該偏光板の可視光透過率Tが39.5%以上で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

(2) 偏光板の一方の側に少なくとも一枚の位相差板を積層してなる楕円偏光板において、該偏光板の偏光度Pが式①を満足し、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

層を有する事を特徴とする楕円偏光板。

(5) 該偏光板が二色性染料を含有することを特徴とする(1)、(2)、(3)、又は(4)に記載の楕円偏光板。

(6) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板の可視光透過率Tが39.5%以上で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

(7) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との

間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板の偏光度Pが式①を満足し、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層*

$$\text{式①: } P = \sqrt{\{(TP - TC) / (TP + TC)\}} \geq 0.950$$

(但し、TPは平行透過率、TCは直行透過率)

(8) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、少なくとも一枚の偏光板の表面に(酸化珪素系(SiO_x , $x=1.7 \sim 2$)または弗化マグネシウム系(MgF_x , $x=1.7 \sim 2$)の蒸着膜等の)反射防止層を設けて、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

(9) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板を60℃、90%RHの環境下に500時間放置した際の可視光透過率変化及び偏光度変化が2%以下で、かつ該位相差板が支持体上に少なくとも一層の円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

(10) 該偏光板が二色性染料を含有することを特徴とする(6)、(7)、(8)、又は(9)に記載のカラー液晶表示装置。

(11) 該位相差板が支持体上に、少なくとも光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から5°～50°傾斜している光学異方性層を有する事を特徴と*

$$\text{式①: } P = \sqrt{\{(TP - TC) / (TP + TC)\}} \geq 0.950$$

(但し、TPは平行透過率、TCは直行透過率)

(15) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、少なくとも一枚の偏光板の表面に酸化珪素系(SiO_x , $x=1.7 \sim 2$)または弗化マグネシウム系(MgF_x , $x=1.7 \sim 2$)の蒸着膜等の反射防止層を設けて、かつ該位相差板が少なくとも一層の、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から5°ないし50°傾斜した光学異方性層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

(16) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板を60℃90%RHの環境下に500時間放置した際の可視光透過率変化及び偏光度変化が2%以下で、かつ該位相差板が少なくとも一層の、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から5°ないし50°傾斜した光学異方性層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。によって達成された。

*の液晶形成能を有する円盤状化合物を含む層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

※する(1)ないし(5)に記載の楕円偏光板。

(12) 該位相差板が支持体上に、少なくとも光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から5°～50°傾斜している光学異方性層を有する事を特徴とする(6)ないし(10)に記載のカラー液晶表示装置。

本願発明の他に下記の態様も可能である。

(13) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板の可視光透過率が39.5%以上で、かつ該位相差板が少なくとも一層の、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から5°ないし50°傾斜した光学異方性層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

(14) ツイステッドネマティック型液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板、および液晶セルと偏光板との間に配置された少なくとも一枚の位相差板、を有するカラー液晶表示装置において、該偏光板の偏光度Pが式①を満足し、かつ該位相差板が少なくとも一層の、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から5°ないし50°傾斜した光学異方性層を有する事を特徴とするカラー液晶表示装置。

【0012】本発明のカラー液晶表示装置において視角が改良された事については以下のように推定している。例えば、本発明のカラー液晶表示装置において、偏光子と検光子の透過軸がほぼ直交しているノーマリーホワイトのモードでは、黒表示部は液晶に電圧が印加されている状態であり、視角を大きくする事に伴って、この黒表示部からの光の透過率が著しく増大し、コントラストの急激な低下を招いている。この時TN液晶セル内部の液晶分子の配列は、近似的に光学軸がセルの法線方向から傾いたものと、法線方向を向いたものとの混合と見なす事が出来る。

【0013】液晶セル内部の液晶分子は、正の一軸性光学異方体と見なせるのであれば、それによる複屈折を補償するためには、同じように、セルの法線方向から傾いた負の一軸性光学異方体と、法線方向を向いた負の一軸性光学異方体とを用いる事が必要である。本発明における位相差板は、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から5°から50°傾斜している光学異方素子と、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向にある光学異方素子とを組み合わせたものである。これにより、ねじれ角が90°のネマティック液晶

を用いている事による表示方式の原理上、視角により面質が低下するという本質的な問題が解決され、視角によるコントラスト低下ばかりでなく、階調の反転、さらには色味変化等の問題点が改良された。

【0014】本発明のカラー液晶表示装置において明るさ、コントラストが改良された事については以下のように推定している。透過型の液晶表示装置の場合にはバックライトが発する可視光線、反射型液晶表示装置の場合には、反射板によって反射された可視光線がそれぞれブラックマトリックスや偏光板での吸収によって減光する事によって明るさが低下している。また、偏光板の偏光度が低かったり、表面の反射率が高かったりすると、コントラストが低下する。本発明者らは、TF T等のツイストネマチック液晶を用いたフルカラー液晶表示装置に本発明の位相差板を用いた場合の本来有すべき広視野角、高明るさ、高コントラストが、実際に得られない原因を究明した結果、偏光板の透過率、偏光度の向上や、表面の反射防止によって、飛躍的に液晶表示装置の明るさやコントラストを改良できる事をつきとめた。

【0015】本発明のカラー液晶表示装置において耐久性が改良された事については以下のように推定している。本発明の位相差板単体での耐湿熱耐久性試験の結果では、円盤状化合物の架橋が十分な場合にはほとんど光学特性が変化しないにもかかわらず、液晶表示装置の耐久性が十分でなく、明るさやコントラスト、視角の低下、及び着色等の問題点が生ずる。偏光板の耐久性を向上する事によって、飛躍的に液晶表示装置の耐湿熱耐久性を改良できる事をつきとめた。

【0016】以下に本発明の偏光板について詳しく説明する。偏光板の材質については特に限定はなく、一般にはポリビニルアルコール系、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系、エチレン-酢酸ビニル共重合体部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムにヨウ素及び／または水溶性または非水溶性二色性染料を吸着させて延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエーテル配向フィルムなどからなる偏光板が用いられる。また以上の吸収の二色性を利用したものに限らず例えば特開平4-212104号公報にあるような光学異方性媒体内で光が2つの偏光に分離するという複屈折現象を利用したものも好ましく用いられる。

【0017】透過率については39.5%以上が好ましく、より好ましくは43%以上である。また偏光度については0.95以上が好ましく、より好ましくは0.99以上である。但し、透過率(T)はJIS Z 8701に基づいて、 $T = K \int S(\lambda) y(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda$ で定義され、ここに、 $K = 100 / \int S(\lambda) y(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda$ 、 $S(\lambda)$: 色の表示に用いる標準の光の分光分布、 $y(\lambda)$: XYZ系における等色関数、 $\tau(\lambda)$: 分光透過率 である。透過率を向上する

ための具体的方法については特に制限はないが、一般にヨウ素や二色性染料の量を増やすと偏光度はたかくなるが透過率は低くなる。透過率と偏光度を両立させる手段としては、例えば特開平2-204907号公報、等に記載されている。偏光度を向上するための具体的方法についても特に制限はないが、例えば特開昭64-84203号公報、特開平2-204907号公報等に記載されている水に変えて有機溶媒を用いて製膜したポリビニルアルコール系フィルムを用いる方法や特開平5-232316号公報等に記載されているポリビニルアルコール系フィルムの一軸延伸温度を高めて均一に延伸する方法等がある。本発明の反射防止膜を設けるための具体的方法についても特に制限はないが、例えば特開平5-295519号公報等に記載されている。

【0018】車載や屋外での液晶表示装置の利用を考えると耐湿熱耐久性が必要とされるが、偏光板を60℃90%RHの環境下に500時間放置した際の可視光透過率変化及び偏光度変化が2%以下で有る事が好ましい。素材としてはヨウ素系よりも二色性染料が好ましいが、ヨウ素系での耐久性向上の手段としては例えば特開昭62-180303号公報、特開平4-351640号公報等に記載されているコバルトイオンやジルコニウムイオンを含有させる方法がある。また例えば特開平4-351640号公報等に記載されている二色性染料を用いると一般に耐久性に優れるが、更に例えば特開平4-351640号公報等に記載されている非水溶性二色性染料と紫外線吸収剤を用いる方法がある。

【0019】以下に本発明における位相差板について詳しく説明する。本発明の位相差板を構成している、光学的に負の一軸性で、その光軸がフィルムの法線方向から5°から50°傾斜している光学異方素子は、光透過率が80%以上であるとともに、フィルム面内の主屈折率を n_x' 、 n_y' 、厚み方向の屈折率を n_z' 、厚さを d' とした時、三軸の主屈折率の関係が $n_z' < n_y' = n_x'$ を満たし、式 $\{ (n_x' + n_y') / 2 - n_z' \} \times d'$ で表されるレタデーションが50nmから400nmである事が好ましい。但し、 n_x' 、 n_y' の値は厳密に等しい必要はなく、ほぼ等しければ十分である。具体的には、以下の範囲であれば問題はない。

$$|n_x' - n_y'| / |n_x' - n_z'| \leq 0.2$$

また光軸がフィルムの法線方向となす角については、5°から50°である事がさらに好ましい。この光学異方素子を作成する方法としては、特願平6-126521号明細書に記載されている様に、円盤状化合物を斜めに配向する、フィルムの両面にせん断力をかけて歪を付与する、あるいはアゾベンゼン等の光異性化合物に偏光を照射する等が挙げられる。以下にその作成方法について説明する。

【0020】本発明の円盤状化合物とは、例えば、C.

定方向にこすることにより配向を得る方法である。一般的には長さと太さが均一な繊維を平均的に植毛した布などを用いて数回程度ラビングを行う。

【0030】また、無機斜方蒸着膜の蒸着物質としてはSiOを代表としTiO₂、MgF₂、ZnO₂等の金属酸化物やフッ化物、Au、Al等の金属が挙げられる。尚、金属酸化物は高誘電率のものであれば斜方蒸着物質として用いることができ、上記に限定されるものではない。蒸着膜の形成には基盤固定型の方法とフィルムへの連続蒸着型の方法の両者が使え、蒸着物質としてSiO

を例にとると蒸着角度 α が約65~88°において、ディスコティック液晶はその光学軸が蒸着粒子カラムの方向とおおよそ直交する方向に均一配向する。

【0031】上記配向膜は、その上に塗設されたディスコティック液晶分子の配向方向を決定する作用があるが、ディスコティック液晶の配向性は配向膜に依存するためその組合わせを最適化する必要がある。また均一配向をしたディスコティック液晶分子はフィルムの法線とある角度をもって配向するが、傾斜角は配向膜によってはあまり変化せず、ディスコティック液晶分子固有の値をとることが多い。ディスコティック液晶を二種以上あるいはディスコティック液晶に似た化合物を混合するとその混合比により傾斜角を調整する事ができる。従って、斜め配向の傾斜角制御にはディスコティック液晶を選択する、或いは混合するなどの方法がより有効である。

【0032】またディスコティック液晶を斜めに配向させる別の方法として、磁場配向や電場配向が挙げられる。この場合には、ディスコティック液晶を塗布した基板を加熱しながら、所望の角度で磁場、あるいは電場をかける事が必要となる。このようにして得られる円盤状化合物の斜め配向が、高温、高湿下でも維持できるようにするためには、あらかじめ円盤状化合物に、重合性不飽和基、エポキシ基、水酸基、アミノ基、カルボキシル基等の官能基を持たせ、熱、あるいは光重合開始剤による、重合性不飽和基のラジカル重合、あるいは光酸発生剤によるエポキシ基の開環重合、多価イソシアナート、多価エポキシ化合物による架橋反応等によって、円盤状化合物自身を架橋する事が好ましい。この時同様の官能基を有する別の化合物を含有させてもかまわない。

【0033】また本発明における、該光学異方素子は、少なくとも透明フィルムの両面にせん断力を加える工程を経る事によっても得られる。具体的には、周速が異なる2つのロール間に、熱可塑性樹脂からなり、光透過性を有するフィルムを挟み、該フィルムにせん断力を付与することによって、得る事が出来る。ここで使用される熱可塑性樹脂としては、光の透過率が70%、より好ましくは85%であれば、全く問題なく、特に他の制約はない。具体的には、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチ

レンナフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリフェニレンオキサイド、ポリアリルスルホン、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリイミド、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、セルロース系重合体、ポリアクリロニトリル、ポリスチレン、二元系、三元系各種重合体、グラフト共重合体、ブレンド物等が好適に利用される。

【0034】さらに本発明における、該光学異方素子は、光異性化合物に偏光を照射する事によっても得る事が出来る。ここで光異性化合物とは、光により立体異性化または構造異性化を起こすものであり、好ましくは、さらに別の波長の光または熱によってその逆異性化を起こすものである。これらの化合物として一般的には、構造変化と共に可視域での色調変化を伴うものは、フォトクロミック化合物としてよく知られているものが多く、アゾベンゼン化合物、ベンズアルドキシム化合物、アゾメチン化合物、フルギド化合物、ジアリールエテン化合物、ケイ皮酸系化合物、レチナール系化合物、ヘミチオインジゴ化合物等が挙げられる。

【0035】本発明の位相差板を構成する支持体は、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向にあることが好ましく、また光透過率が80%以上であると同時に、フィルム面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の主屈折率を n_z 、フィルムの厚みを d としたとき、三軸の主屈折率の関係が $n_z < n_y = n_x$ を満足し、式 $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$ で表されるレタデーションが20nmから400nmである事が好ましい。但し、 n_x と n_y の値は厳密に等しい必要はなく、ほぼ等しければ十分である。具体的には、 $|n_x - n_y| / |n_x - n_z| \leq 0.2$ であれば実用上問題はない。 $|n_x - n_y| \times d$ で表される正面レタデーションは、50nm以下である事が好ましく、20nm以下である事がさらに好ましい。

【0036】該光学異方素子は、ゼオネックス（日本ゼオン）、ARTON（日本合成ゴム）、トリアセチルセルロース（ダイセル）などの固有複屈折率が小さい素材、あるいは、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホンなどの固有複屈折率が大きい素材を、溶液流延、溶融押し出し等によって製膜し、それをさらに縦、横方向に延伸することによって作成する事が出来る。

【0037】以下に本発明のツイステッドネマチック液晶セルについて説明する。液晶の素材については特に限定は無いが $\Delta n d$ は300nm以上900nm以下が好ましい。またツイスト角は90度が一般的だが70度以上100度以下の範囲で好適に用いられる。またプレチルトは5度以下が好ましく、セルギャップは3 μ m以上6 μ mが好ましい。

【0038】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明

する。

実施例1

トリアセチルセルロースが17.4wt%、トリフェニルホスフェートが2.6wt%となるようにメチレンクロライドとメタノールの重量比9対1の混合溶媒中に溶かしたドープを有効長6mのステンレスバンド上に2m/分の速度で乾燥膜厚が127 μ mになるように流延し、はぎ取った後、60℃～120℃の熱風で乾燥した。一方の側にゼラチン層(0.1 μ m)を塗設し、次に塗設したゼラチン層の上に長鎖アルキル変性ポバール(クラレ(株)製MP-203)を塗布し、60℃の温風で90秒間乾燥させた後、ラビング処理を行い配向膜を形成した。面内の主屈折率を n_x' 、 n_y' 、厚さ方向の屈折率を n_z' 、厚さを d' とした時、トリアセチルセルロースフィルムは、 $|n_x' - n_y'| \times d' = 5 \text{ nm}$ 、 $\{(n_x' + n_y') / 2 - n_z'\} \times d' = 70 \text{ nm}$ であり、ほぼ負の一軸性であり、光軸がほぼフィルム法線方向にあった。

【0039】この配向膜上に、前記円盤状化合物TE-8⑧($m=4$)が25.3wt%、SARTOMER-306(ソマール(株)製)が8.5wt%、イルガキュア907(日本チバガイギー(株)製)が0.3wt%、CAB531(イーストマンケミカル(株)製)が0.1wt%となるようにメチルエチルケトン中に溶かした液をバーコーターにより7cc/ m^2 塗布して、2.5 μ 厚の円盤状化合物を含む層を有したフィルムを作成した。この層の主屈折率を小さい順に n_1 、 n_2 、 n_3 としたとき、 $n_1 < n_2 = n_3$ の関係を有しており、負の一軸性であった。また、光軸はフィルム法線方向から30°傾斜していた。層の厚みを d としたとき、 $(n_2 - n_1) \cdot d = 125 \text{ nm}$ であった。このフィルムを120℃に設定された恒温槽に2分間入れてディスコティック液晶を形成、熟成させた後に、引き続き120℃の条件下で水銀灯(400ワット)を30秒間照射し、室温まで放冷する事により、位相差板を得た。

【0040】このようにして得られた本発明の位相差板のあらゆる方向からの $\Delta n \cdot d$ を島津製作所製エリプソメーター(AEP-100)で測定したところ、フィルム法線方向から21°傾斜した方向から測定したときに $\Delta n \cdot d$ の絶対値が最小となり、最小値は17nmであった。また、 $\Delta n \cdot d$ の絶対値が最小となる方向をフィルム面に正射影した方向と、ディスコティック液晶層の光軸をフィルム面に正射影した方向は一致していた。

【0041】以上のようにして得られた本発明の位相差板のトリアセチルセルロース支持体側に粘着剤を塗布したのち、反対側のディスコティック液晶層に日東電工

(株)製の偏光板NPF-F1225DU($T=44.5\%$ 、 $TP=38.5\%$ 、 $TC=1.4\%$ 、 $P=0.965$)をその偏光軸がディスコティック液晶層の光軸をフィルム面に正射影した方向と45°の角度をなすように貼り合わせ、楕円偏光板aを得た。

【0042】実施例2

偏光板NPF-G1225DU($T=44.5\%$ 、 $TP=38.5\%$ 、 $TC=0.4\%$ 、 $P=0.995$)を用いた事以外は実施例1と同様にして、楕円偏光板bを得た。

【0043】実施例3

反射防止層を有するNPF-G1225DUAG25($T=38.5\%$ 、 $TP=38.5\%$ 、 $TC=0.2\%$ 、 $P=0.995$ 、ヘイズ9%)を用いた事以外は実施例1と同様にして、楕円偏光板cを得た。

【0044】実施例4

偏光板NPF-Q-10($T=43.0\%$ 、 $TP=31.5\%$ 、 $TC=5\%$ 、 $P=0.850$ 、二色性染料タイプ)を用いた事以外は実施例1と同様にして、楕円偏光板dを得た。

【0045】実施例5

シャープ(株)製TF型液晶カラーテレビ6E-C3の偏光板を剥がし、液晶セルを挟むようにして、実施例1で得た楕円偏光板a2枚を偏光板の偏光軸がもとと変わらないように互いに直交するように貼り付け、本発明のカラー液晶表示装置Aを作成した。

【0046】実施例6

実施例2で得た楕円偏光板b2枚を用いた事以外は実施例5と同様にして、本発明のカラー液晶表示装置Bを作成した。

【0047】実施例7

実施例2で得た楕円偏光板b1枚を裏側即ちバックライト側に用い、実施例3で得た楕円偏光板c1枚を表側即ち表示装置の最外層に用いた事以外は実施例5と同様にして、本発明のカラー液晶表示装置Cを作成した。

【0048】実施例8

実施例4で得た楕円偏光板d2枚を用いた事以外は実施例5と同様にして、本発明のカラー液晶表示装置Dを作成した。

【0049】これらの液晶表示装置A、B、C、Dについて、目視評価の後、白表示、黒表示を行い、全方位でのコントラスト比測定を行った。また60℃90%RHの環境下に500時間放置した後同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

【0050】

【表1】

表 1

カラー液晶表示装置	正面コントラスト	視野角（上下）	視野角（左右）
A（本発明）	87	60°	81°
B（本発明）	98	67	90
C（本発明）	70	61	83
D（本発明）	76	58	80
E（比較例）	65	28	51
F（比較例）	97	41	68

【0051】比較例1

偏光板NPF-Q-10-39（T=39.0%、P=0.930、二色性染料タイプ）を用いた事以外は実施例1と同様にして、楕円偏光板eを得た。

【0052】比較例2

比較例1で得た楕円偏光板e2枚を用いた事以外は実施例5と同様にして、本発明のカラー液晶表示装置Eを作成した。

【0053】比較例3

シャープ（株）製TF T型液晶カラーテレビ6E-C3の偏光板を剥がし、かわりにNPF-F1225DU（T=44.5%、P=0.965）2枚を、偏光板の偏光軸がもとと変わらないように互いに直交するように貼り付け、カラー液晶表示装置Fを作成した。

【0054】これらの液晶表示装置E、Fについて、目視評価の後、白表示、黒表示を行い、全方位でのコントラスト比測定を行った。また60℃、90%RHの環境下に500時間放置した後同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

【0055】表1明らかなように、実施例の液晶表示装置A、B、C、Dは、比較例の液晶表示装置E、Fに比べて、白黒表示における正面のコントラスト及びコントラストから見た視角が大幅に改善されていることがわかる。また比較例の液晶表示装置Fにビデオ信号を入力し

フルカラーの画像を出すと、上から見ると画像が白っぽく、全体に黄色味を帯びており、下からみると黒表示部がすぐに反転する。左右から見ると黒表示部での反転はないが、全体にコントラストが低下して、黄色味を帯びており、視角による画質の低下は著しい。実施例の液晶表示装置A、B、C、Dでは、下から見た場合、視角を大きくしたときに黒表示部での反転がみられたが、上、左右から見た場合は、黒表示部での反転は見られず、また画像の黄変も僅かであり、視角による画質の低下は、少なかった。比較例の液晶表示装置Eでは、視角による画質の低下は、少なかったが正面のコントラストが低く、ぼけた感じがした。また実施例の液晶表示装置Dは耐久性試験後も全く画質の低下は観測されなかった。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、TN型液晶セルを有するカラー液晶表示装置、特にTF Tの様な非線形能動素子を有する液晶表示装置のコントラスト、明るさ、視角特性及び／または耐久性が改善され、視認性にすぐれる高品位の液晶表示装置を工業的に提供することができ、また、本発明をMIMなどの3端子素子、TFDなどの2端子素子を用いたアクティブマトリクス液晶表示素子に応用しても優れた効果が得られることは言うまでもない。